

PAT-NO: JP02004063861A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2004063861 A

TITLE: OPTICAL COMMUNICATION APPARATUS, OPTICAL  
TRANSMITTER,  
OPTICAL TRANSCEIVER, AND OPTICAL TRANSMISSION  
SYSTEM

PUBN-DATE: February 26, 2004

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AKASHI, MITSUHISA	N/A
SAITO, HIRONORI	N/A
GOTO, FUMITOSHI	N/A
KANKIPATI, RAJU	N/A
NAKAGAWA, YASUSHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OPNEXT JAPAN INC	N/A

APPL-NO: JP2002221082

APPL-DATE: July 30, 2002

INT-CL (IPC): H05K007/20, H01L031/02 , H01S005/022

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase heat dissipating efficiency of an IC by realizing reduction of cabinet size which receives restriction by component size and lowering of the back, in an optical transceiver used for an optical communication system.

SOLUTION: A printed circuit board on which components are to be mounted is divided, fixing positions of individual boards to a cabinet are set, on the basis of dimension specification of the optical transceiver, and the

respective boards are connected by using electric connectors or the like, so that the lowering of back can be realized. At this time, the divided boards are overlapped so as not to be in contact with each other, board area is enlarged, and practical component-mounting area is extended, so that miniaturization of the optical transceiver can be realized. Since component-mounting surface can be determined arbitrarily, in matching the heat dissipating direction of an IC, heat dissipation to a heat sink side is enabled, and heat dissipating property can be improved. Further, when there is a failure in a component, only the board on which the component is mounted needs to be remedied or exchanged, so that improvement in productivity and reduction of manufacturing cost can be realized.

COPYRIGHT: (C)2004,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2004-63861  
(P2004-63861A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>  
H05K 7/20  
H01L 31/02  
H01S 5/022

**F 1**

<b>H05K</b>	<u>7/20</u>
<b>H05K</b>	<u>7/20</u>
<b>H01S</b>	<u>5/022</u>
<b>H01L</b>	<u>31/02</u>

テーマコード (参考)  
5E322  
5F073  
5F088

審査請求 替請求 請求項の数 12 0.1 (全 12 頁)

(21) 出題番号  
(22) 出題目

特許2002-221082 (P2002-221082)

(22) 出願日

平成14年7月30日(2002.7.30)

(71) 出願人 301005371  
日本オプネクスト株式会社  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地

(74) 代理人 100068504  
弁理士 小川 勝男

(74) 代理人 100086656  
弁理士 田中 恒助

(72) 発明者 明石 光央  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地  
日本オプネクスト株式会社内

(72) 発明者 斎藤 寛典  
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地  
日本オプネクスト株式会社内

最終頁に続く

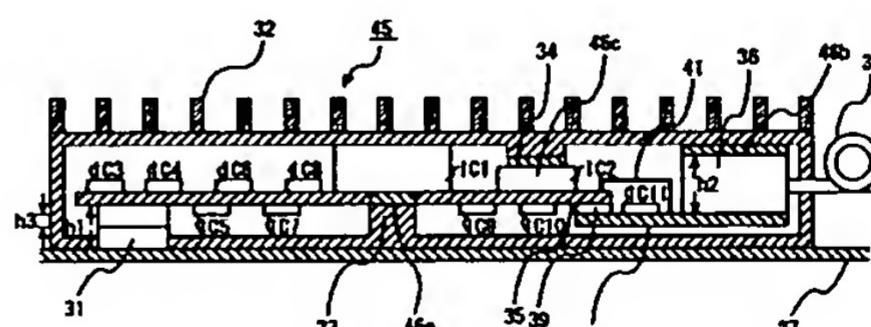
(54) 【発明の名称】光通信器、光送信器、光送受信器および光伝送システム

(57) 【要約】

【課題】光通信システムに使用される光送受信器において、部品寸法によって制限を受ける筐体サイズの小型化、低背化を実現し、ICの放熱効率を高める。

【解決手段】部品を搭載するプリント基板を分割し、光送受信器の寸法仕様に基づいて個々の基板の筐体への固定位置を設定し、電気コネクタ等を用いてそれぞれの基板を接続することにより、低背高化を図ることができる。このとき、分割した基板同士が接触しないように重ね合わせ、基板面積を拡大することにより、実質的な部品搭載エリアを増やして、光送受信器の小型化を実現可能とする。また、ICの放熱方向に合わせて、部品搭載面を任意に決められるため、ヒートシンク側への放熱を可能とし、放熱性を高めることができる。さらに、部品に不良があった場合にはその部品を搭載している基板のみを修正または取り替えれば良いため、生産性の向上及び生産コストの低減も実現できる。

图 4



(選択図) 図 4

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

筐体と、発光素子モジュール、発光モジュール駆動回路及びデータ多重回路の搭載するための、2つ以上に分割されたプリント基板と、各前記各プリント基板を接続する接続具とを備え、前記各プリント基板は前記筐体内の任意の位置に固定され、前記各プリント基板は前記接続具にて接続されることを特徴とする光送信器。

**【請求項 2】**

請求項1記載の光送信器において、前記筐体から内側に延びた放熱用支柱を設け、前記放熱用支柱を前記プリント基板に搭載された部品に接触させて、前記部品の熱を放熱することを特徴とする光送信器。 10

**【請求項 3】**

筐体と、受光モジュール、增幅回路、識別回路及び分離回路を搭載するための、2つ以上に分割されたプリント基板と、各前記各プリント基板を接続する接続具とを備え、前記各プリント基板は前記筐体内の任意の位置に固定され、前記各プリント基板は前記接続具にて接続されることを特徴とする光受信器。

**【請求項 4】**

請求項3記載の光受信器において、前記筐体から内側に延びた放熱用支柱を設け、前記放熱用支柱を前記プリント基板に搭載された部品に接触させて、前記部品の熱を放熱することを特徴とする光受信器。

**【請求項 5】**

ヒートシンクを有する筐体と、第1の部品が搭載された第1のプリント基板と、第1の部品より高さが高い第2の部品が搭載された第二のプリント基板と、マザーボードと前記第1のプリント基板を接続する電気コネクタと、前記第1および前記第2のプリント基板間を電気的に接続する接続具とを備え、前記第2のプリント基板は前記筐体の底面と前記第1のプリント基板との間に位置に配置されることを特徴とする光通信器。 20

**【請求項 6】**

請求項5記載の光通信器において、前記筐体内部の高さは前記電気コネクタの高さと、前記第1のプリント基板厚さと、前記第1の部品の高さの和より低くすることを特徴とする光通信器。 30

**【請求項 7】**

請求項5記載の光通信器において、前記筐体の内面から延びる支柱と弾性を有する熱伝導材とを設け、前記支柱を、前記熱伝導材を介して前記第1の部品に接触させて、前記第1の部品の熱を放熱することを特徴とする光通信器。

**【請求項 8】**

ヒートシンクを有する筐体と、マザーボードと電気的に接続するための電気コネクタと、前記電気コネクタを搭載する第1の基板と、第1の部品と、最大の高さを有する第2の部品と、前記第1の基板の上方に配置され、前記第1の部品を下面に搭載する第1のプリント基板と、前記筐体の底面近傍に配置され、上面に前記第2の部品が搭載された第2のプリント基板と、各プリント基板を電気的に接続する接続具とを備えることを特徴とする光通信器。 40

**【請求項 9】**

請求項8記載の光通信器において、前記筐体の内部の高さを略前記第2の部品の高さと第2のプリント基板の厚さの和の値にすることを特徴とする光通信器。

**【請求項 10】**

請求項8記載の光通信器において、前記ヒートシンクから延びた放熱用支柱を導電材を介して、前記第1の部品と接触させることを特徴とする光通信器。

**【請求項 11】**

請求項8記載の光通信器において、前記第2の部品は熱伝導材を介して前記筐体のヒートシンクが設けられた裏面に接触されることを特徴とする光通信器。

**【請求項 12】**

10

20

30

40

50

発光モジュール、発光モジュール駆動回路、多重回路、受光モジュール、增幅回路、識別回路、分離回路を搭載するプリント基板を2つ以上に分割し、各基板を筐体内の任意の位置にて固定し、任意の方向への放熱用支柱を筐体中に一つ以上有し、各基板同士を接続具にて接続した光通信器を一つ以上具備することを特徴とする光通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光通信システムに使用される光送信器、又は／及び光受信器等の光通信器、及び光伝送システムに係り、特に、小型、低背化及び動作温度範囲の拡大を図り、かつ、生産性を向上させることにより、小型、経済化を実現するための光送受信技術に関する。 10

【0002】

【従来の技術】

光ファイバ通信において光送信部は、入力電気信号を光信号へと変換し光ファイバへと光信号を送りこむ。光受信部では光ファイバを伝送した光信号を受け取り、元の電気信号を再生する。信号周波数としてギガヘルツを超える高速信号を扱う際には、電気信号のプリント基板上での取り扱いが困難になることから、プリント基板上は低速の並列信号を用いて配線を行い、高速信号の処理は、発光素子、受光素子及び多重分離回路等を搭載した光送信器及び光受信器上で行い、高速信号を扱う部分を集積化することにより、波形減衰や波形ひずみを抑えることが可能となる。 20

【0003】

光送受信器の仕様及び機能に関しては標準化が進められており、筐体の外形寸法、電気コネクタ及びピン配置、動作環境ならびに光信号部及び電気信号部の特性が共通仕様化され、各ベンダーはその仕様に基づく光送受信器を提供することが必須となる。一般的に、光送信器は発光素子モジュール、発光素子駆動回路、クロック遅倍回路及びデータ多重回路からなる。また、発光素子モジュールには発光素子の温度制御回路が含まれている。光受信器は受光素子モジュール、増幅回路、クロック抽出回路、識別回路及び分離回路によって構成される。これらの機能を実現する回路は通常、ICに集積化され、それぞれのICは個別のパッケージに搭載されている。これらの部品は通常、1枚のプリント基板上に搭載され、放熱が必要な部品について筐体のヒートシンクに直接固定するか、または筐体より放熱用の支柱を部品近傍まで近づけ、エラストマなどの熱伝導材を介し、部品に接触させることにより、放熱性を高めていた。 30

【0004】

図3は従来の光送受信器の一部断面側面図である。図において、筐体20はマザーボード27に保持されており、筐体20には放熱のためのヒートシンク22が設けられている。プリント基板25上には光素子モジュール26やIC1～IC10が載置されている。21は一方がマザーボード27に保持され、他方がプリント基板25に保持された電気コネクタである。半導体集積回路（以後、単にICという）の内、IC1はこの高さの関係から基板の上面に搭載されているが、チップの放熱板は下側にあるため、プリント基板25に孔をあけて、筐体20に設けられた放熱用の支柱23を、放熱用ゴムシート29aを介してIC1に接触させて、放熱を行っている。光素子モジュール26は一番背が高い電子部品であり、プリント基板25の上面に載置されており、部品の上面は放熱用ゴムシート29bを介してヒートシンク22が設けられている筐体20の裏面に接触されている。また、筐体20のシートシンク22が設けられた面から伸びる支柱24を、放熱用ゴムシート29cを介してIC2に接触させて、IC2の放熱を行っている。なお、IC1、IC2の他に、プリント基板25にはIC3～IC11が搭載されている。また、28は光ファイバーである。 40

また、光送受信器の小型、高効率放熱特性を実現する構造について、特開平11-345987号公報に記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

従来の光送受信器の部品実装方法においては、図3に示すように、光送受信器を構成する部品を1枚の同一プリント基板25上に搭載し、放熱が必要な部品に付いては筐体20のヒートシンク22に直接接続するか、または筐体20より放熱用の支柱23、24を部品近傍まで近づけて、エラストマなどの熱伝導材29a～29cを介して、部品に接触させることにより、放熱性を高めていた。

従来の実装方法では、一枚のプリント基板を採用しているために、構成部品の大きさと数量によりプリント基板の寸法が決まり、高密度実装を図っても標準仕様を満たすことが困難になっていた。

また、標準仕様を満たす光送受信器では、光送受信器と光送受信器を搭載するマザーボードを接続するための電気コネクタ21が決められており、従って、電気コネクタ21の高さ $h_1$ も決められるため、光送受信器側の電気コネクタ21を搭載するプリント基板25とマザーボード27との間隔が決まってしまう。今、最大の高さを有する部品を、例えば高さ $h_2$ を有する光素子モジュール26と仮定し、 $h_2$ の方が $h_1$ より大きい場合、光素子モジュール26をプリント基板25の下面に搭載することはできないため、プリント基板25の上面に搭載することになる。この場合、プリント基板25の厚さを $h_3$ とし、熱伝導材29bの高さを無視すると、筐体20の高さは、 $h_1 + h_2 + h_3$ となる。このうように、筐体20の高さが大きくなり、標準仕様を満たすことが困難になる。このように、搭載部品の高さ寸法により、部品を搭載するプリント基板25上の実装面が決まってしまうため、光受信器の高さ仕様を満たすことが困難になっていた。

10

#### 【0006】

20

部品の放熱について述べると、筐体20高さが高くなると、ヒートシンク22からの放熱用の支柱24の長さが長くなり、放熱特性を劣化させる。高さ制約によって、部品実装面が決定してしまうことによるもう一つの課題として、放熱を必要とする構成部品、特にICは通常、ICチップのパッケージへの実装方法により、放熱面が決まり、ICパッケージに対し、決められた方向に対し放熱を行うことが必要になる。例えば、IC1の様に、部品の高さが $h_1$ より大きい場合には、IC1のパッケージをプリント基板25の下面に実装することができず、プリント基板25の上面に搭載することになる。この様に、搭載部品の高さによって、プリント基板25の実装面が決まってしまうため、IC1のように放熱方向がヒートシンク側に向かない場合には、プリント基板25に穴をあけ、筐体20の下部より放熱用の支柱23を設け、この放熱用支柱23をIC1に接触させることによって、放熱対策を実施していたが、筐体20の下部への放熱はヒートシンク22側への放熱に比べ、熱抵抗が高くなってしまうため、放熱効率が悪くなってしまう。

30

さらに、従来の実装方法では、光素子モジュール及び集積回路部品を同一のプリント基板に実装していたため、部品に不良が生じていた場合、修正作業に時間工数を要し、場合によつてはプリント基板ごと廃棄しなければならないため、生産性の悪化及び製造コストの増大を引き起こしていた。

#### 【0007】

40

本発明の目的は上記の問題点を解決し、筐体の高さを低減した光送受信技術を提供することにある。

本発明の他の目的は基板面積を拡大することにより、実質的な部品搭載エリアを増やすことができ、小型化を実現することができる光通信技術を提供することにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、部品を搭載するプリント基板を分割し、光送受信器の寸法仕様に基づいて個々の基板を筐体に固定し、電気コネクタ等を用いてそれぞれの基板を接続すればよい。部品の高さ仕様に合わせて基板固定位置を決めるこことにより、筐体の高さを低減する。このとき、分割した基板同士が接触しないように重ね合わせ、基板面積を拡大することにより、実質的な部品搭載エリアを増やすことができ、光送受信器の小型化を実現可能とする。また、ICの放熱方向に合わせて、部品搭載面を任意に決められるため、ヒートシンク側への放熱を可能とし、放熱性を高めることができる。さらに、部品に不良

50

があった場合にはその部品を搭載している基板のみを修正または取り替えれば良いため、生産性の向上及び生産コストの低減も実現できる。

### 【0009】

#### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、実施例を用い、図を参照して説明する。

図1は本発明による光送信器の一実施例を示すブロック図であり、図2は本発明による光受信器の一実施例を示すブロック図である。本実施例において、光受信器と光送信器とは別々に示しているが、光受信器と光送信器の機能を一体にして小型化を行ってもよい。

図1に示す光送信器において、データ多重回路2には複数のチャンネルの電気的なデータが入力される。また、クロックはクロック遅倍1に入力されて遅倍され、その出力はデータ多重化回路2に供給され、クロックのタイミングでデータ多重化が行われる。多重化されたデータは光素子駆動回路3に供給され、駆動信号を発生する。この多重化されたデータは発光素子モジュール4に供給され、この多重化されたデータで光が変調され、光ファイバ5を通して送信される。

図2に示す光送信器において、光信号は光ファイバ11を通して受講素子モジュールに入力され、ここで、光信号は電気信号に変換される。この電気信号は増幅回路13で増幅された後、一部はクロック抽出回路14に入力され、タイミングクロックが生成される。この生成されたタイミングクロックは識別回路15、分離回路16に供給される。識別回路15で入力データ信号は0と1とに識別され、分離回路16に供給され、ここで、クロックのタイミングによって、複数のチャンネルのデータ及びクロックが出力される。

10

20

### 【0010】

以下、本発明による部品実装構成の実施例を、図面をもちいて詳細に説明する。

図4は本発明による光送受信器の一実施例を示す一部断面側面図であり、図5は本発明による光送受信器の部品配置の第1の実施例を示す模式図である。図4では光送信器と光受信器とが略同じ様に構成されており、図5のA1-A2断面図、又はB1-B2断面図を示す。

本実施例では、ヒートシンク32を有する筐体45に収納されるプリント基板はプリント基板35とプリント基板40に2分割される。マザーボード37とプリント基板35の間には高さh1の電気コネクタ31が接続されている。また、プリント基板35にはIC1～IC10が搭載され、プリント基板40にはIC11及び光素子モジュール36が搭載される。今、プリント基板35、40に搭載される部品の内、光素子モジュール36の高さが一番高いと仮定する。また、プリント基板35とプリント基板40とは電気コネクタ39及び接続部品41で接続されている。今、電気コネクタ及び接続部品を総称して、接続具という。電気コネクタ39によって、プリント基板35からプリント基板40に電源や主信号が供給され、接続部品、例えばフレキシブル基板によって、高周波信号が伝達される。電気コネクタ39によって、電源、高周波信号の両方を伝送するようにする場合には、接続部品41は使用する必要はない。IC1はプリント基板35の上面に搭載されているが、IC1のチップ放熱板はプリント基板35の取り付け面側にあるため、プリント基板35に穴をあけ、その穴を通して、放熱用の支柱33が弹性を有する熱伝導材46aを介してIC1のチップ放熱板側と接触している。また、IC2にはヒートシンク32側から延びる支柱34を、熱伝導材46cを介して接触させることによって、IC2の放熱を行っている。プリント基板40はプリント基板35とマザーボード37の間に、即ち、プリント基板35の下面に配置され、プリント基板40に搭載された光素子モジュール36の上面は熱伝導材46bを介してヒートシンク32が設けられた筐体45の内壁に接触されている。また、38は光ファイバ38である。

30

40

### 【0011】

図5において、図4と同じ構成要素に対しては同一の符号を付し、その説明を省略する。プリント基板35には、光送信器のデータ多重回路2及びクロック遅倍回路1を構成するIC及び光受信器の識別回路15及び分離回路16を構成するICが搭載されている。今、光送信器のデータ多重回路2及びクロック遅倍回路1を構成する回路を遅倍、データ多

50

重回路 5 4 と言い、識別回路 1 5 及び分離回路 1 6 を構成する回路を識別分離回路 5 5 という。また、プリント基板 4 0 には光送信器の発光素子駆動回路 3 を構成する IC、発光素子モジュール 4 、光受信器の增幅回路 1 3 、受光素子モジュール 1 2 が搭載されている。発光素子モジュール 4 、受光素子モジュール 1 2 にはそれぞれ光ファイバ 3 8 a 、 3 8 b が接続されている。プリント基板 3 5 とプリント基板 4 0 は電気コネクタ 3 9 と接続部品 4 1 a 、 4 1 b で接続されている。

上記において、電気コネクタ 3 9 間の接続は、ソケット状の挿抜可能なコネクタまたははんだ接続、また、フラットケーブルまたはフレキシブル基板を用いた接続でも良い。

#### 【0012】

発光素子及び受光素子などの光素子、光素子の温度を一定に保つための熱冷却素子、光ファイバ及び光素子と光ファイバとの光結合を取るためのレンズを一つのパッケージに実装した発光素子モジュール又は受光素子モジュールである光素子モジュール 3 6 は放熱性を高めるため、ヒートシンク 3 2 に直接固定する必要がある。本実施例では、この光素子モジュール 3 6 及び光素子モジュール 3 6 の温度や光特性を制御する回路 IC 1 1 を一つのプリント基板 4 0 にまとめ、電気コネクタ 3 1 及び IC 1 ~ IC 1 0 を搭載したプリント基板 3 5 とは電気コネクタ 3 9 にて接続することにより、光素子モジュール 3 6 で決まる送受信器の高さを低くすることができる。

即ち、本実施例では、プリント基板を分割し、プリント基板 4 0 をプリント基板 3 5 と筐体の底面の間に配置したので、筐体 4 5 の高さは、電気コネクタ 3 1 の高さを h 1 、プリント基板 3 5 の高さを h 3 、光素子モジュール 3 6 の高さを h 2 とすると、 $h_1 + h_2 + h_3$  より低くすることができる。即ち、筐体 4 5 の高さを低くすることができる。

#### 【0013】

また、送受信器の高さを下げることで、 IC 2 を放熱するための支柱 3 4 の長さを短くすることができる。よって、熱抵抗が下がり放熱効率が上がるため、より高温環境下での動作が可能となる。

#### 【0014】

電気コネクタ 3 9 は基板 3 5 と基板 4 0 を接続し、主信号、制御信号、モニタ信号及び電源、グラウンドを接続する役割を果たす。高速の送受信器を構成する際は、電気コネクタ 3 9 については高速応答に優れた特性を持つコネクタを使用する必要がある。しかし、所望の特性が得られる電気コネクタが無い場合には、 IC 2 と光素子モジュール 3 6 との接続は、高周波特性に優れた高周波接続部品 4 1 を使用すればよい。高周波特性に優れた接続部品としてフレキシブル基板、フレキシブル同軸ケーブル、セミリジット同軸ケーブル等が有る。図 4 では高周波信号は一度基板上のパターンを走らせて、その後電気コネクタ 3 9 又は接続部品 4 1 にて接続しているが、 IC パッケージ及び光素子モジュール上のコネクタまたは基板から直接、接続部品 4 1 にて接続させても良い。

本実施例では、基板 3 5 または基板 4 0 に搭載した部品に不良または破損が発生した場合、その部品が搭載されている基板のみを取り出し、修正または取り替えればよいため、生産性が向上し、製造コストを下げることができる。

#### 【0015】

図 5 に示す本発明の実施例において、発光素子駆動回路 3 及び増幅回路 1 3 を別の集積回路としてプリント基板 4 0 上に配置したが、 IC の回路集積技術及び集積実装技術の向上により、発光素子駆動回路 3 の機能を倍、データ多重回路 5 4 、または、発光素子モジュール 5 8 に統合し、また、増幅回路 1 3 の機能を識別分離回路 5 5 、又は受光素子モジュール 1 2 に統合することができる。

#### 【0016】

図 6 は本発明による光送受信器の部品配置の第 2 の実施例を示す模式図である。図において、発光素子駆動回路 3 は発光素子モジュール 4 に統合されて、駆動、発光素子モジュール 4 8 となり、増幅回路 1 3 は受光素子モジュール 1 2 に統合されて、増幅、受光素子モジュール 1 2 となった場合を示す。前述したように、発光素子駆動回路 3 を倍、データ多重回路 5 4 に統合してもよいし、増幅回路 1 3 を識別分離回路 5 5 に統合してもよい。

10

20

30

40

50

## 【0017】

図7は本発明による光送受信器の部品配置の第3の実施例を示す模式図である。図において、プリント基板40は2つの基板、プリント基板40a、40bに分割され、プリント基板40aには、発光素子モジュール4、発光素子駆動回路3が搭載され、プリント基板40bには、受光素子モジュール12、增幅回路13が搭載される。この場合、個々の部品寸法に対し基板位置を設定できるため、設計の自由度が高くなる。また、部品に不良または破損が発生した場合、その部品が搭載されている基板のみを取り出し、修正または取り替えればよいため、生産性が向上する。

## 【0018】

図8は本発明による光送受信器の第4の実施例を示す一部断面側面図であり、図9は本発明による光送受信器の部品配置の第4の実施例を示す模式図である。図9より明らかのように、プリント基板は7分割されている。

10

図8に示すように、プリント基板113には、マザーボード37とプリント基板113を接続するための電気コネクタ31が搭載されている。プリント基板113の上方にはプリント基板114が設けられ、IC1、IC3～IC7が搭載されており、プリント基板113とプリント基板114とは電気コネクタ112で接続されている。また、プリント基板115はプリント基板113の下方に配置され、IC2、IC8～IC10が搭載されており、プリント基板114とはコネクタ126で接続されている。プリント基板120は筐体45の底面上に配置され、IC11及び光素子モジュール36が搭載されている。プリント基板115とプリント基板120とは電気コネクタ119及び接続部品121によって接続されている。

20

## 【0019】

図8は図4と同様に光送信器又は光受信器を示すもので、上面から見ると、図9に示すようになる。図9において、プリント基板114はプリント基板114a及びプリント基板114bから構成され、プリント基板114aには複数のICで構成される遅倍、データ多重回路54が搭載されている。また、プリント基板114bには複数のICで構成される識別分離回路55が搭載されている。プリント基板115aには発光素子駆動回路3が搭載され、プリント基板115bには増幅回路13が搭載されている。また、プリント基板120aには発光素子モジュールが搭載され、プリント基板120bには受光素子モジュールが搭載されている。プリント基板114aとプリント基板115a、プリント基板114bとプリント基板115bはそれぞれ接続部品125a、125bで接続され、プリント基板115aとプリント基板120a、プリント基板115bとプリント基板120bはそれぞれ接続部品121a、121bで接続されている。

30

## 【0020】

図8では、マザーボード37と電気コネクタ31で接続されるプリント基板113を設け、このプリント基板113上方にプリント基板114を配置している。従って、プリント基板114と筐体45の底面にIC1を配置するだけのスペースを設けることができたので、IC1をプリント基板114の下面に取り付けることができる。よって、ヒートシンク32からの支柱を、熱伝導材46aを介してIC1のチップ放熱板に接触させて放熱することができる。

40

また、プリント基板120は筐体45の底面に接触させて配置している。今、プリント基板の高さh3と部品36の高さh2の和が、電気コネクタの高さh1と2枚のプリント基板113、114の高さ及びプリント基板114に搭載された部品の高さの和より高く、かつ、プリント基板114と筐体45の底面の間にIC1を搭載することができ、また、プリント基板114の下方に配置されたプリント基板115の上面にIC2を搭載することができる場合には、筐体45の内面間の高さをプリント基板の高さh3と部品36の高さh2の和とすることができる。

## 【0021】

この様に、図4にて高さ寸法を支配していたIC1を搭載する基板を分割し、IC1の搭載方向を逆にすることにより、光送受信器の高さ仕様は図4に対し更に低くすることができます。

50

きる。

また、本実施例では、IC 1 の放熱方向としては、放熱用支柱 123 を使用してヒートシンク 32 側になっているので、放熱性を改善することができる。

また、IC 2 を放熱する支柱 124 は、筐体 45 の高さが低くなつたので、その分短くすることができるので、IC 2 の放熱効果を向上させることができる。更に、分割したプリント基板 113、114、115、120 がそれぞれ接触しないように、基板固定高さを調整し、基板面積を広げることにより実質的な部品実装領域を広げることができ、光送受信器の小型化を実現することができる。

#### 【0022】

光素子モジュール 36 または、IC を搭載した基板の部品に不良または破損が発生した場合、その部品が搭載されている基板のみを取り出し、修正または取り替えればよいため、生産性が向上し、製造コストを下げることができる。10

#### 【0023】

また、本実施例では、個々の部品寸法に対し基板の筐体への固定位置を設定できるため設計の自由度が高くなる。また、部品に不良または破損が発生した場合、その部品が搭載されている基板のみを取り出し、修正または取り替えればよいため、生産性が向上する。本構造では各々の部品を搭載した基板をすべて分割しているが、使用する部品の寸法、電気、熱的特性により、個々の基板分割を実施しないで部品実装した方が、電気的特性、熱的特性及び生産性において高い効果が得られる場合も有り、本実装方式での基板分割方法は任意とする。20

#### 【0024】

なお、各々の基板は電気コネクタ 112、119、126 にて接続されているが、図 4 と同様に高周波信号の接続には接続部品 125 及び 121 を使用しても良い。図 8 では高周波信号は一度基板上のパターンを走らせて、その後電気コネクタ 119、126 又は接続部品 121、125 にて接続しているが、IC パッケージ及び光素子モジュール上のコネクタまたは基板から直接、接続部品 121、125 にて接続させても良い。

#### 【0025】

以上述べたように、本発明によれば、部品を搭載するプリント基板を分割し、光送受信器の寸法仕様に基づいて個々の基板の筐体への固定位置を設定し、電気コネクタ等を用いてそれぞれの基板を接続することにより、筐体の低背化を図ることができる。このとき、分割した基板同士が接触しないように重ね合わせ、基板面積を拡大することにより、実質的な部品搭載エリアを増やすことができ、光送受信器の小型化を実現可能とする。また、IC の放熱方向に合わせて、部品搭載面を任意に決められるため、ヒートシンク側への放熱を可能とし、放熱性を高めることができる。さらに、部品に不良があった場合にはその部品を搭載している基板のみを修正または取り替えれば良いため、生産性の向上及び生産コストの低減も実現できる。30

#### 【0026】

##### 【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、筐体の高さを低減することができる。40  
 また、分割した基板同士が接触しないように重ね合わせ、基板面積を拡大することにより、実質的な部品搭載エリアを増やすことができ、光送受信器の小型化を実現可能とする。  
 また、IC の放熱方向に合わせて、部品搭載面を任意に決められるため、ヒートシンク側への放熱を可能とし、放熱性を高めることができる。  
 また、部品に不良があった場合にはその部品を搭載している基板のみを修正または取り替えれば良いため、生産性の向上及び生産コストの低減も実現できる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による光送信器の一実施例を示すブロック図である。

【図 2】本発明による光受信器の一実施例を示すブロック図である。

【図 3】従来の光送受信器の一部断面側面図である。

【図 4】本発明による光送受信器の一実施例を示す一部断面側面図である。50

【図5】本発明による光送受信器の部品配置の第1の実施例を示す模式図である。..

【図6】本発明による光送受信器の部品配置の第2の実施例を示す模式図である。

【図7】本発明による光送受信器の部品配置の第3の実施例を示す模式図である。

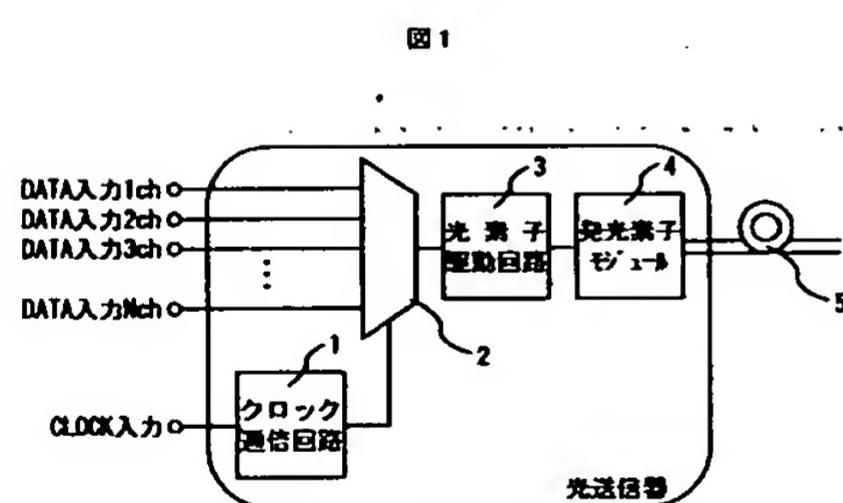
【図8】本発明による光送受信器の第4の実施例を示す一部断面側面図である。

【図9】本発明による光送受信器の部品配置の第4の実施例を示す模式図である。

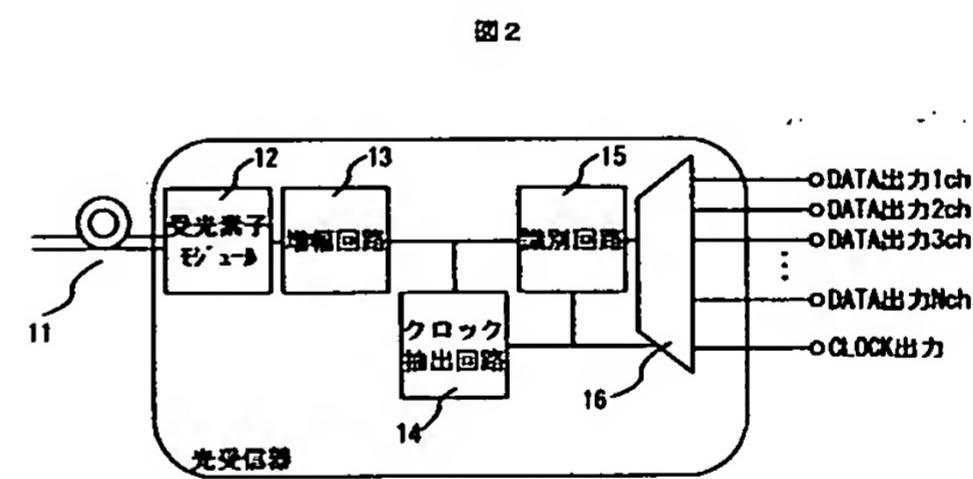
【符号の説明】

1 …クロック倍増回路、2 …データ多重回路、3 …発光素子駆動回路、4 …発光素子モジュール、5 …光ファイバ、11 …光ファイバ、12 …受光素子モジュール、13 …增幅回路、14 …クロック抽出回路、15 …識別回路、16 …分離回路、31 …マザーボード固定用電気コネクタ、32 …ヒートシンク、33、34、123、124 …放熱用支柱、35、40、113、114、115、120 …プリント基板、36 …光素子モジュール、37 …マザーボード、38 光ファイバ、39、112、119、126 …電気コネクタ、41、121、125 …接続部品、54 …倍増、データ多重回路、55 …識別分離回路、76 …駆動、発光素子モジュール、77 …增幅、受光素子モジュール。  
10

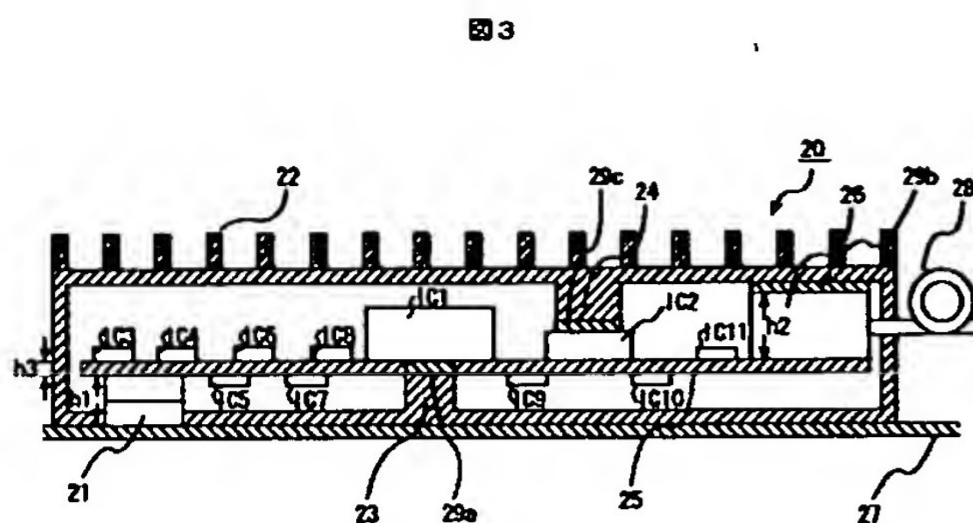
【図1】



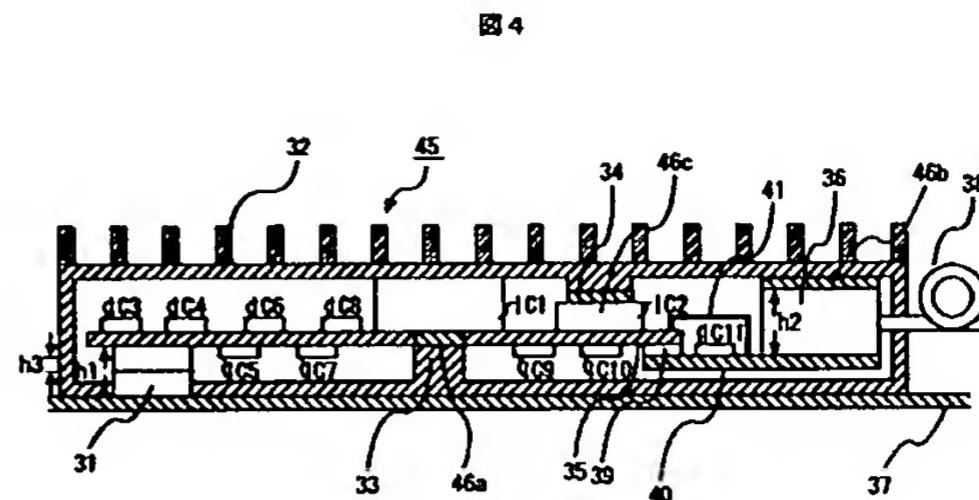
【図2】



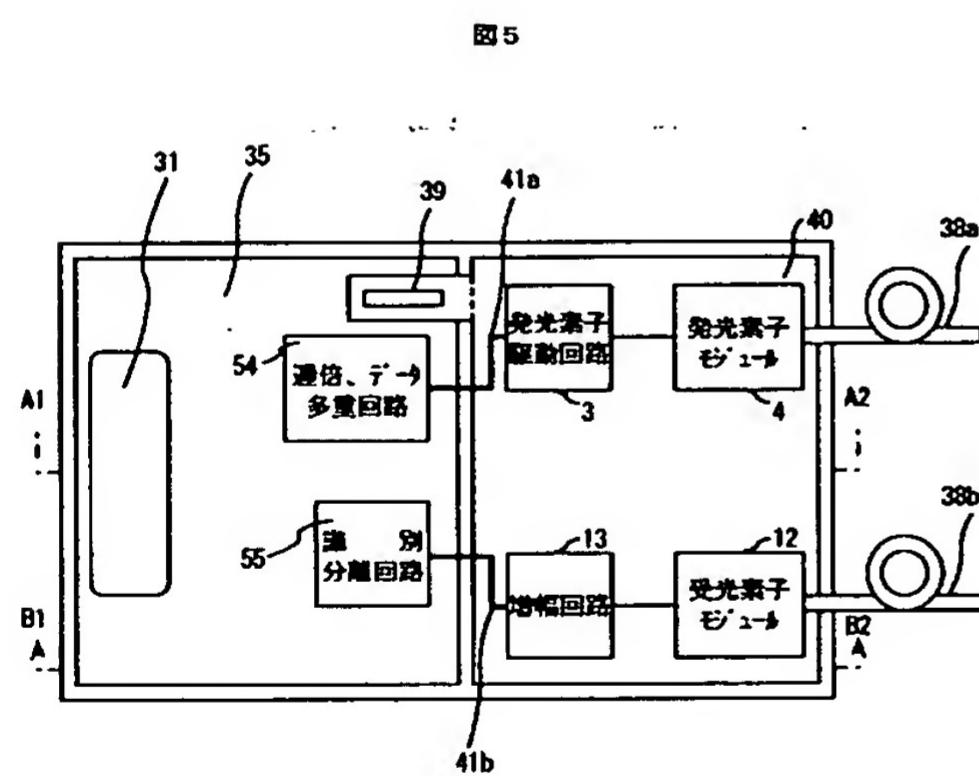
【図3】



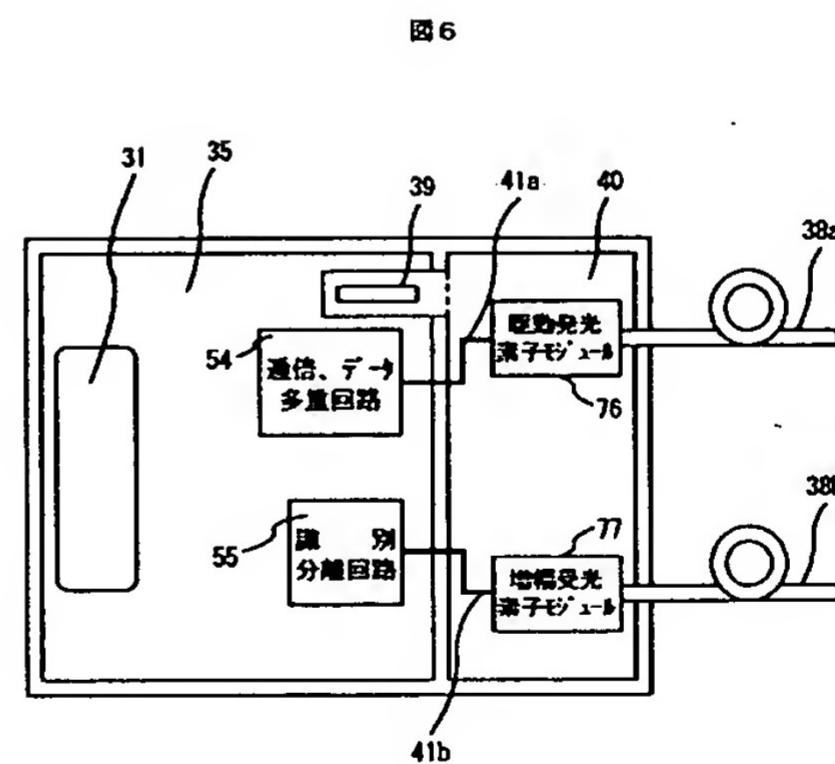
【図4】



〔图5〕



【四六】



〔图7.〕

〔 図 8 〕

图7

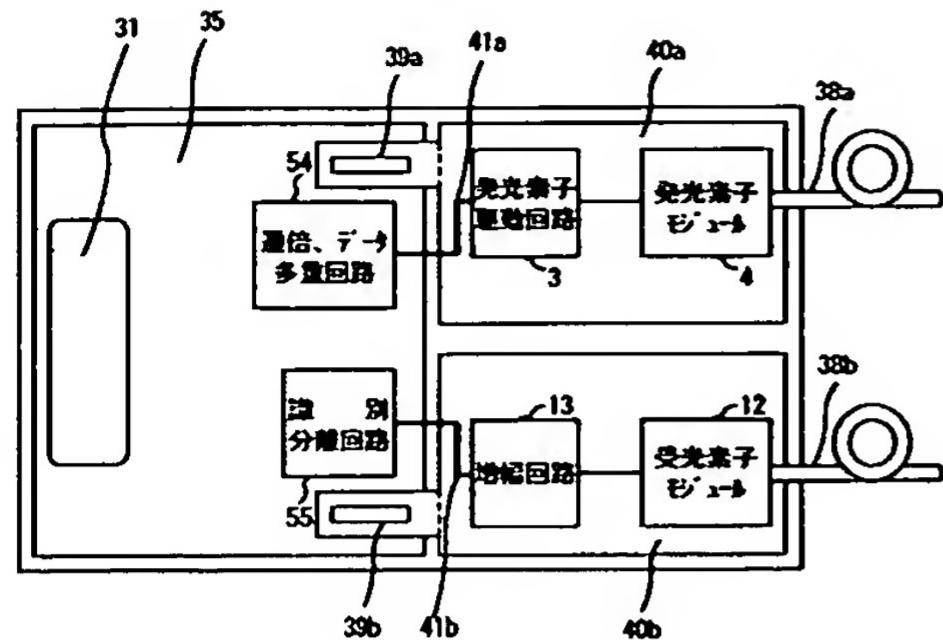
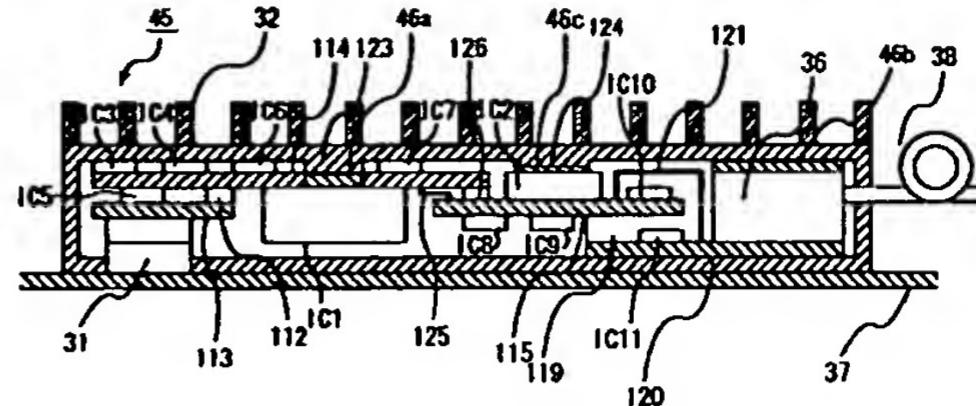
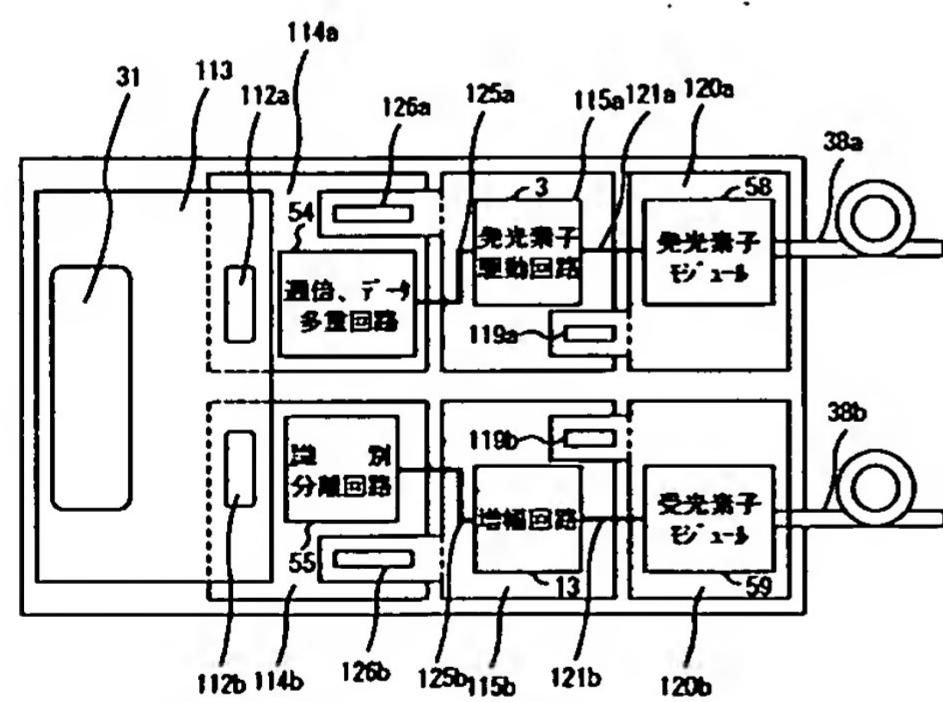


圖 8



〔圖9〕

9



---

フロントページの続き

(72)発明者 後藤 文敏

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 日本オプネクスト株式会社内

(72)発明者 カンキパティ ラジュ

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 日本オプネクスト株式会社内

(72)発明者 中川 裕史

神奈川県横浜市戸塚区戸塚町216番地 日本オプネクスト株式会社内

F ターム(参考) 5E322 AA01 AB04 FA04

5F073 BA01 EA29 FA02 FA06 FA11 FA24 FA30 GA12 GA13

5F088 BA11 BA15 BA16 BB01 EA09 EA11 EA16 EA20 JA03 JA14

JA20 KA06 KA10